

**Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища**  
*Прогресивні хімічні та електрохімічні технології і матеріали*



УДК 541.136

## НАНЕСЕННЯ ХРОМОВОГО ПОКРИТТЯ НА МЕТАЛЕВІ ДЕТАЛІ

Студ. Гаврилюк Т. В, Логвінчук У. В., гр. МГТЕ-1-18

Науковий керівник доц. І. С. Макєєва

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Проаналізувати сучасний стан технологій нанесення хромового покриття на деталі. Для цього потрібно було виконати наступне завдання: дослідити вплив умов електролізу на вихід металу по струму, якість та деякі властивості покриття.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є хромове покриття на металевих деталях. Предметом дослідження: склади електролітів, режими електролізу та технології нанесення хромового покриття.

**Методи та засоби дослідження.** Оцінка стану різних технологій нанесення хромового покриття

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні методів процесу нанесення гальванопокриття. Запропонувати ефективну та перспективну методику нанесення хрому, яка основана на електролізі, сутність якого складається з виконання хімічних перетворень за рахунок використання електричної енергії.

**Результати дослідження.** Нанесення гальванічних покриттів є одним з ефективних методів захисту металів від корозії, підвищення зносостійкості, і відповідно терміну служби, надійності деталей машин і механізмів, приладів і радіоелектронної апаратури, поліпшення електричних характеристик численних струмопровідних деталей. Захисна властивість хромового покриття по відношенню к металу підшару визначається співвідношенням їх стаціонарних потенціалів в умовах корозії. По відношенню до заліза, міді та нікелю електрохімічний хром є покриттям катодного характеру, тому він захищає ці метали від корозії тільки при відсутності пор в покритті. Хромове покриття є одним з ефективних методів захисту від корозії заліза, коли має достатньо високу щільність і дрібнозернисту структуру. Крім захисних властивостей, таке покриття може наноситися для декоративних цілей та функціональних, а саме підвищення зносостійкості та збільшення твердості поверхні.

Для нанесення хромового покриття існують хімічний, термічний та електрохімічний способи. Останній широко застосовується, так як умовами електроосадження можливо впливати на властивості хромового покриття. Складність процесу електроосадження хрому пов'язана з підбором електроліту та умовами електролізу (щільність струму, температура та ін.). Найбільш виправдали себе на практиці електроліти захисно-декоративного хромування наступного складу (г/л): хромовий ангідрид 260-300; сірчана кислота 2,6-3; тривалентний хром 5-10. Режим роботи: температура 41-47°C; щільність струму 15-50 А/дм<sup>2</sup>; тривалість осаження 7 - 12 хв. Останнім часом почали застосовувати при хромуванні спеціальні добавки (хромина) для підвищення стабільності роботи ванни і економного використання хромового ангідриду.

Для хромування застосовують нерозчинні аноди з свинця. Якість і властивості осадів залежать при постійному складі електроліту від співвідношення густини струму та температури. При підвищенні температури в електроліті відбувається перехід матових осадів сірого кольору спочатку у світлі блискучі, потім у матові молочні. Взагалі хромові покриття можуть бути кількох типів:

«Твердий хром»: Нанесення покриттів даного типу здійснюється при використанні струму, що відрізняється високою щільністю (більше 100 А/дм<sup>2</sup>). Температура



електролітичного розчину не повинна перевищувати значення  $40^\circ$ . Шар хрому, нанесений за даної технології, робить поверхню виробу більш твердою, але в той же час і більш крихкою.

«Блискучий хром»: Покриття даного типу наносяться з використанням струму, щільність якого знаходиться в інтервалі  $30\text{--}100\text{ А/дм}^2$  і в розчині з температурою в межах  $45\text{--}60^\circ$ . Поверхневий шар металу, на який хромове покриття нанесено по даній технології, набуває виключно високу твердість і зносостійкість, а також дзеркальний блиск.

«Молочний хром»: Для отримання хромованих покриттів даного типу використовується струм мінімальної щільності (до  $25\text{ А/дм}^2$ ). Даний метод хромування деталей не дозволяє отримувати на них покриття високої твердості. Шар хрому, що наноситься на поверхню виробу в таких випадках, нагадує дуже еластичну масу, в структурі якої практично відсутні пори. Для виконання такого хромування необхідний трьох — або шестивалентний хром. При хромуванні металу із застосуванням тривалентного хрому в якості основного компонента електролітичного розчину використовується хромовий ангідрид. При застосуванні шестивалентного хрому в ролі елемента виступає хлорид або сульфат хрому.

а допомогою технології хромування виробів з різних металів і полімерних матеріалів можна надавати не тільки захисні властивості, але і виняткові декоративні характеристики. Наприклад, можливе нанесення на різні деталі чорного хрому, покриття з якого робить їх зовнішній вигляд ефектним і презентабельним.



Рис. Декоративне хромування мотоциклу

Окремим питанням залишається отримання блискучого хромового покриття на алюміній. Хромування алюмінію відбувається шляхом осадження хрому на підшар міді, нікелю або цинку. Алюміній марки Д-16 не піддається поліруванню хімічним або електрохімічним способами, тому що мають високий вміст міді (5% та більше). Зберегти дзеркальний блиск після механічного полірування шляхом анодування також складно, так як на сплав Д-16 формуються анодні плівки сірого кольору та знижується чистота поверхні на декілька класів.

**Висновки.** Хромове покриття є одним з ефективних методів захисту від корозії металів, коли має достатньо високу щільність і дрібнозернисту структуру. Крім захисних властивостей, таке покриття може наноситися для декоративних цілей та функціональних. Складність процесу електроосадження хрому пов'язана з підбором електроліту та умовами електролізу (щільність струму, температура та ін.). Нанесення хромового покриття на вироби з алюмінію процес відомий, багатоступеневий, але потребує детального вивчення.

**Ключові слова.** хромування, покриття, структура.